

II—25 橋梁支承用合成ゴムについて

京都大学 正員 小西一郎 正員 松尾新一郎
道路公団。正員 藤森 哲 正員 八木 寿
住友電工 正員 横瀬恭平 正員 神作敏男

1 緒言

橋梁の支承に合成ゴム板を使用することは種々の利点をもつ。第1にその設計製作が簡単であり材料費が安く経済的である。又荷重伝播作用の効果が大きく、圧縮力が作用すると、ゴム板は表面の不規則を吸収し、桁受台に均等に荷重を伝達する。又梁の水平移動に対しては、ゴム板の剪断変形によつてこれを受持つことができる。又合成ゴムは耐久性にも優れており、橋梁支承用として使用しても老化又は腐蝕することがない。橋梁用支承として用いる合成ゴムは、生ゴムに老化防止剤、ステアリン酸、加塑剤、補強充填剤、亜鉛華加硫促進剤を加えて、加硫して製品とするものである。米国においては、既に1958年5月にAASHOの橋梁構造物計画委員会において、支承用ゴム板の仕様を規定している。わが国においても最近P.C.桁支承部等に合成ゴム板を使用することが要求されているので、その材質を規格化する必要を生じている。

2 従来の研究

昭和34年10月の第5回道路会議において、高架橋支承部の合成ゴム板についての試験結果について1部発表した。これについては、支承板の圧縮強度を考慮して、硬度90以上の硬質ゴムについて各種の実験を行つた。実験項目および内容については次の通りである。

① 比重、硬度、耐磨耗性試験

3種の試験片について測定の結果1.3～1.4の比重であつた。硬度についてはシヨワ硬度試験機により表層及び内部硬度について測定の結果88°～95°という結果をえている。耐磨耗性については、ドリ式水平磨耗試験機により31kgの載荷で1000回転（1分間40回）の磨耗量を測定した結果、0.05mm/m～0.30mm/mの磨耗量を記録し、硬度の大きいものが優秀性を示した。

② 耐水、耐油、耐酸、耐アルカリ試験

試験片を水、石油、塩酸、苛性ソーダ溶液にそれぞれ1週、4週浸漬し重量増加率を測定し、又これによる剪断強度の変化について測定した。この結果油による重量増加率が大きく、又剪断歪みが増大している。

③ 静的破壊試験

剪断試験と圧縮試験を行つた結果、剪断破壊は100～130kg/cm²で生じ、圧縮破壊強度は200～300kg/cm²なることを測定した。いずれも硬度の大なる方が高い強度を有している。

④ 凍結融解試験

凍結融解試験機中に入れた試験片に+50°C～-20°Cの温度変化を各段階3時間

ずつ50サイクル繰返した後、剪断試験を行なつて強度の変化を測定したものであるが、この影響は小さい。

⑤ 疲労試験

合成ゴムの圧縮疲労強度を直接実験的に求めることは困難であるが、試験片に適当な応力範囲で繰返し荷重を変化させて載荷したのち、静的圧縮破壊試験を行い、繰返し荷重の大きさと繰返し数の合成ゴムに及ぼす影響について測定した。この結果応力振巾が大きくなるに従い載荷履歴のないe~d線からの最大偏差が大きくなっている。このことは疲労により合成ゴムの分子の結合が乱され歪みが増大して材料がゴムとしての弾性を失うということが考えられた。

3 今回の試験の目的と内容

従来の研究に於て行われた例は主として、圧縮力に対する応力—歪関係を求め、ゴム硬度90°以上の材料が好いと云う結論を得て居る。最近外国に於て行われて居る例は、合成ゴム支承体に、橋梁上の車輛移動に伴い支承体に働く水平方向力、又温度による桁の伸縮により桁自体に発生する水平方向力に対するベアリング作用を受け持たせる事を目的とする様になり、その為ゴム硬度は50~70°が使用されて居り、又1958年5月に行われた米国AASHOの橋梁構造物計画委員会に於ては、ゴム支承体用材料に対する性能を次の様に規定して居る。硬度(JISスプリングかたさ計).....70°±5°、抗張力(JISK-6301-1958).....160Kg/cm²以上、伸長率(JISK6301-1958).....300%以上、引裂強度(JISK6301-1958).....45Kg/cm以上、圧縮永久歪(JISK6301-1958).....25%以下、加熱老化による硬度変化(JISK-6301-1958).....+15°以下、耐オゾン劣化性(A.S.T.M.D1149-53T).....異常を生じない事。

我国に於ても高速道路用のゴム支承体には上記米国規格と全等の性能を有し、更に耐油性、耐低温脆性も併せ持つ必要があると考えられる。此等の資料を考慮に入れ上記規格に適應する性能を有する、ゴム硬度20°の合成ゴム支承体材料を作り、一定荷重の下に、作用する水平方向剪断力による応力—歪関係、及びそれに及ぼすゴム厚みの影響を調べる事を目的とした実験を行いつゝあるので、又此の様な硬度のゴム材料に就いて、米国に於て行われた、圧縮力に対する応力—歪関係の追跡実験をも行つたのでその結果を報告する。

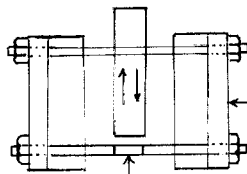
実験内容は、剪断力に対しては、使用ゴム材料は重合クロロプレンゴム加硫物を使用し、100×100×10、100×100×20(単一体、及び2段積層体)、100×100×30(単一体、及び3段積層体)の試料に就いて図に示す状態の様に横方向より一定荷重(20kg/cm²、30kg/cm²、40kg/cm²)を加えて置き、此の各荷重毎に垂直方向より荷重を加えてゴム支承体材料に剪断力を作用させつゝ、応力—歪関係を求めた。圧縮力に対しては上記と全じ材料を使用し、垂直方向力を作用させた時の応力—歪関係をゴム厚み別に求めた。

50 t o n アームスライダ試験機

ストレインゲージ使用 (ボルト部)

鉄線入りコンクリート板及び鉄板

(200 × 200 × 60)



ゴムに対し 20, 30, 40 Kg / c m²

鉄 コ
板 ン ス ン 板
ク ト ク
リ レ リ
| | |
ト ゲ ン ト
|
ジ